

**PERBEDAAN PRODUKSI SEMEN SEGAR,
RECOVERY RATE, SEMEN BEKU SAPI
SIMMENTAL DAN SAPI PERANAKAN
ONGOLE DI BALAI INSEMINASI
BUATAN UNGARAN**

SKRIPSI

Oleh :

Erdhiansyah Adhitama

NIM. 145050101111122



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**



**PERBEDAAN PRODUKSI SEMEN SEGAR,
RECOVERY RATE, SEMEN BEKU SAPI
SIMMENTAL DAN SAPI PERANAKAN
ONGOLE DI BALAI INSEMINASI
BUATAN UNGARAN**

SKRIPSI

Oleh :

**Erdhiansyah Adhitama
NIM. 145050101111122**



Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**



KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat, karunia serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Tanpa adanya campur tangan-Nya, skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi yang berjudul **“PERBEDAAN PRODUKSI SEMEN SEGAR, *RECOVERY RATE*, SEMEN BEKU SAPI SIMMENTAL DAN SAPI PERANAKAN ONGOLE DI BALAI INSEMINASI BUATAN UNGARAN”**. ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Yth :

1. Dr. Ir. Nurul Isnaini, MP. selaku dosen pembimbing utama dan Dr. Ir. Sri Wahjuningsih, MSi. selaku dosen pembimbing pendamping atas saran dan bimbingannya.
2. Prof. Dr. Ir. Luqman Hakim, MS., Artharini Irsyamawati, S.Pt, MP. dan Anie Eka Kusumastuti, S.Pt, M.Sc. selaku dosen penguji atas masukan dan saran selama ujian sarjana.
3. Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
4. Dr. Ir. Sri Minarti, MP. selaku Ketua Jurusan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
5. Dr. Agus Susilo, S.Pt, MP. selaku Ketua Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

6. Ir. Nur Cholis, MS. selaku Ketua Minat Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
7. Orang tua dan saudara yang selalu memberikan motivasi dan dukungan baik moral dan material, serta doa yang terbaik.
8. Balai Inseminasi Buatan Ungaran yang telah menyediakan materi dan fasilitas untuk penelitian ini.
9. Teman – teman yang sudah membantu dalam proses penulisan skripsi ini dan semua pihak yang turut serta membantu proses penulisan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk penyempurnaan tulisan ini.

Malang, 10 September 2018

Penulis,

THE DIFFERENCES PRODUCTION OF FRESH SEMEN, RECOVERY RATE, FROZEN SEMEN OF SIMMENTAL AND ONGOLE CROSSBREED BULL IN UNGARAN ARTIFICIAL INSEMINATION CENTER

Erdhiansyah Adhitama¹⁾, Nurul Isnaini²⁾ and Sri Wahjuningsih²⁾

¹⁾ Student of Faculty of Animal Science Brawijaya University,
Malang

²⁾ Lecturer of Faculty of Animal Science Brawijaya
University, Malang

Email: erdhiansyahadhitama@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to identify the differences of semen production regarding the quality and quantity of fresh semen, recovery rate, and frozen semen production on Simmental and Ongole crossbreed bull. The research method used a purposive sampling, utilizing secondary data from complete fresh semen on Simmental and Ongole crossbreed bull records for 12 months start from January-December 2017. The results showed that there were significant differences ($P < 0.05$) in the semen quality of Simmental and Ongole crossbreed bull respectively on the testing of volume (5.53 vs 6.54) ml, spermatozoa concentration (1686.23 vs 1229.43) million/ml, individual motility before freezing (54.65 vs 48.38), recovery rate (69.15 vs 63.80)%, post thawing motility (38.7 vs 35.5)% and straw production (249.34 vs 200.78), but there were no significant differences ($P > 0.05$) on semen pH (6.29 vs 6.29) and individual motility of fresh semen

(69.55 vs 69.04)%. The color of semen produced by Simmental was dominated by milk white color while Ongole crossbreed bull were dominated by cream color. The Simmental has milk white color: 66%, cream: 34% and clear white: 0%. Ongole crossbreed bull has cream color: 58.5%, milk white: 41.4% and clear white: 0%. It can be concluded that the volume of fresh semen Ongole crossbreed are higher than Simmental bull. Spermatozoa concentration, motility of spermatozoa before freezing, recovery rate, post thawing motility and straw production Simmental are higher than Ongole crossbreed bull. pH of semen and sperm individual motility of fresh semen Simmental and Ongole crossbreed bull are the same.

Keywords: concentration, color, motility, recovery rate, pH, before freezing

PERBEDAAN PRODUKSI SEMEN SEGAR, *RECOVERY RATE*, SEMEN BEKU SAPI SIMMENTAL DAN SAPI PERANAKAN ONGOLE DI BALAI INSEMINASI BUATAN UNGARAN

Erdhiansyah Adhitama¹⁾, Nurul Isnaini²⁾ dan Sri Wahjuningsih²⁾

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang

²⁾ Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang

Email: erdhiansyahadhitama@gmail.com

RINGKASAN

Penelitian ini dilaksanakan selama satu bulan, yaitu pada tanggal 1 Maret - 1 April 2018 di Balai Inseminasi Buatan Ungaran, Semarang, Jawa Tengah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan produksi semen yang meliputi kualitas dan kuantitas semen segar, *recovery rate* dan produksi semen beku pada sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole (PO).

Materi penelitian ini adalah satu ekor sapi Simmental dan satu ekor sapi Peranakan Ongole dengan umur sama, yaitu 5 tahun yang memiliki data *recording* penampungan lengkap dari bulan Januari-Desember 2017. Metode penelitian ini adalah *purposive sampling*, dengan memanfaatkan data sekunder dari catatan hasil penampungan lengkap semen segar pada bangsa sapi Simmental dan PO selama 12 bulan yang dianalisis menggunakan uji t untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan produksi semen sapi Simmental dengan sapi Peranakan Ongole.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) pada volume semen segar sapi Simmental dan PO (5,53 vs 6,54) ml, dan pada konsentrasi spermatozoa sapi Simmental dan PO (1686,23 vs 1229,43) juta/ml, tetapi tidak terdapat perbedaan signifikan ($P > 0,05$) pada pH semen sapi Simmental dan PO (6,29 vs 6,29). Warna semen yang dihasilkan sapi Simmental didominasi warna putih susu (PS) sedangkan sapi PO didominasi oleh warna cream (C). Sapi Simmental memiliki warna putih susu (PS): 66%, cream (C): 34% dan putih bening (PB): 0%. Sapi PO memiliki warna cream (C): 58,5%, putih susu (PS): 41,4% dan putih bening (PB): 0%. Motilitas individu semen segar sapi Simmental dan PO tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) yaitu (69,55 vs 69,04)%, namun terdapat perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) pada motilitas individu *before freezing* (54,65 vs 48,38)%, rata-rata *post thawing motility* (PTM) (38,7 vs 35,5)%, rata-rata *recovery rate* (RR) (69,15 vs 63,80)% dan rata-rata produksi *straw* sapi Simmental dan PO (249,34 vs 200,78) buah/penampungan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah volume semen segar Sapi PO lebih tinggi dari Sapi Simmental. Konsentrasi spermatozoa, motilitas spermatozoa *before freezing*, *recovery rate*, *post thawing motility* dan jumlah produksi *straw* Sapi Simmental lebih tinggi dari Sapi PO. Derajat keasaman (pH) dan motilitas individu semen segar pada Sapi Simmental dan Sapi PO sama. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk melakukan penelitian tentang perbandingan produksi semen segar, *recovery rate* dan semen beku pada berbagai umur sapi Simmental dan sapi PO.

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	v
RINGKASAN	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xix
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Kerangka Pikir.....	4
1.6. Kerangka Konsep	6
1.7. Hipotesis.....	6
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1. Bangsa-bangsa Sapi.....	7
2.1.1. Sapi Simmental	7
2.1.2. Sapi Peranakan Ongole (PO)	8
2.2. Semen Sapi	9
2.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi semen.....	 9
2.3.1. Umur	10
2.3.2. Sifat Genetik	10
2.3.3. Suhu	11
2.3.4. Musim.....	11
2.3.5. Frekuensi Ejakulasi	12
2.3.6. Pakan	12

2.3.7. Bobot Badan	13
2.4. Penampungan semen	13
2.5. Penilaian Kualitas Semen	14
2.5.1. Evaluasi Semen Secara Makroskopis	14
2.5.2. Evaluasi Semen secara Mikroskopis.....	16
2.6. Motilitas <i>Before Freezing</i>	18
2.7. <i>Post Thawing Motility</i>	19
2.8. <i>Recovery Rate</i>	20
2.9. Produksi Semen Beku	20
BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN	23
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.2. Materi Penelitian	23
3.3. Metode Penelitian.....	23
3.4. Data yang diamati	23
3.5. Analisis Data.....	25
3.6. Batasan Istilah.....	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Perbandingan Produksi Semen segar Sapi Simmental dan PO.....	27
4.1.1. Volume Semen	28
4.1.2. Motilitas Individu	28
4.1.3. Konsentrasi Spermatozoa.....	30
4.1.4. Derajat Keasaman (pH)	31
4.1.5. Warna Semen	32
4.1.6. Motilitas Massa	33
4.2. Motilitas <i>Before Freezing</i> dan <i>Post Thawing Motility</i>	35
4.3. <i>Recovery Rate</i> dan Produksi Semen Beku	38

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	53





DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan produksi semen segar sapi Simmental dan sapi PO	27
2. Perbandingan warna semen segar sapi Simmental dan sapi PO	32
3. Perbandingan motilitas massa semen segar sapi Simmental dan PO	34
4. Perbandingan motilitas <i>before freezing</i> dan <i>post thawing motility</i> semen sapi Simmental dan PO.....	35
5. Perbandingan <i>recovery rate</i> dan produksi semen beku sapi Simmental dan sapi PO	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Konsep Penelitian.....	6
2. Sapi Simmental di Lokasi Penelitian	7
3. Sapi Peranakan Ongole di Lokasi Penelitian.....	8





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data penampungan lengkap bulan Januari – Desember 2017	53
2. Hasil rata-rata pengukuran warna semen segar sapi Simmental dan PO	59
3. Hasil analisis uji t pada pengukuran volume semen sapi Simmental dan PO.....	60
4. Hasil analisis uji t pada pengukuran konsentrasi spermatozoa sapi Simmental dan PO	62
5. Hasil analisis uji t pengukuran pH semen segar sapi Simmental dan PO	64
6. Hasil analisis uji t pengukuran motilitas individu semen segar sapi Simmental dan PO	66
7. Hasil analisis uji t pengukuran motilitas <i>before freezing</i> semen sapi Simmental dan PO	68
8. Hasil rata-rata motilitas massa spermatozoa semen segar sapi Simmental dan PO.....	70
9. Hasil analisis uji t pengukuran <i>post thawing motility</i> semen sapi Simmental dan PO	71
10. Hasil analisis uji t <i>recovery rate</i> sapi Simmental dan PO	73
11. Hasil analisis uji t produksi semen beku sapi Simmental dan PO	75
12. Dokumentasi materi penelitian dan kegiatan.....	77





DAFTAR SINGKATAN

°C	: Derajat Celsius
%	: Persentase
ATR	: Asistensi Teknik Reproduksi
BF	: <i>Before Freezing</i>
BIB	: Balai Inseminasi Buatan
BIBD	: Balai Inseminasi Buatan Daerah
C	: Cream
IB	: Inseminasi Buatan
Kg	: Kilogram
ml	: milliliter
PB	: Putih Bening
PKB	: Pemeriksaan Kebuntingan
PO	: Peranakan Ongole
PS	: Putih Susu
PTM	: <i>Post Thawing Motility</i>
RR	: <i>Recovery Rate</i>



PERBEDAAN PRODUKSI SEMEN SEGAR, *RECOVERY RATE*, SEMEN BEKU SAPI SIMMENTAL DAN SAPI PERANAKAN ONGOLE DI BALAI INSEMINASI BUATAN UNGARAN

SKRIPSI

Oleh :
Erdhiansyah Adhitama
NIM. 145050101111122

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana
Pada Hari/Tanggal : Kamis/ 30 Agustus 2018

	Tanda tangan	Tanggal
Pembimbing Utama:		
<u>Dr. Ir. Nurul Isnaini, MP</u>
NIP. 196603061990022001		
Pembimbing Pendamping:		
<u>Dr. Ir. Sri Wahjuningsih, M.Si</u>
NIP. 196401101988022001		
Dosen Penguji:		
<u>Prof. Dr. Ir. Luqman Hakim, MS</u>
NIP. 195012131980021002		
<u>Artharini Irsyamawati, S.Pt, MP</u>
NIP. 197710162005012002		
<u>Anie Eka Kusumastuti, S.Pt, M.Sc</u>
NIP. 198005292005012001		

Mengetahui:
Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Brawijaya

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS
NIP.19620403 198701 1 001
Tanggal:



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Nganjuk pada tanggal 22 April 1996 sebagai putra kedua Bapak Sunarji, SPd dan Ibu Sri Patayatun, Amd. Pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah SDN Sumberwindu I Berbek Nganjuk lulus pada tahun 2008, SMPN 2 Berbek Nganjuk lulus pada tahun 2011, SMAN 1 Berbek Nganjuk lulus pada tahun 2014. selanjutnya pada tahun 2014 penulis diterima di Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang melalui Program Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis pernah melaksanakan Praktek Kerja Lapang di Balai Inseminasi Buatan Ungaran Kabupaten Semarang dengan judul Laporan “Manajemen Pemeliharaan Sapi Limousine Sebagai Pejantan Unggul di Balai Inseminasi Buatan Ungaran, Semarang”.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Prospek usaha peternakan di Indonesia sangat besar dikarenakan permintaan produk hasil peternakan yang terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini berhubungan dengan bertambahnya populasi penduduk, meningkatnya taraf ekonomi dan pemenuhan gizi masyarakat yang berdampak pada permintaan dan konsumsi daging sebagai sumber protein hewani menjadi sangat tinggi (Kusrianty, Mirajuddin dan Awalludin, 2016). Salah satu ternak penghasil daging adalah sapi potong. Sapi potong merupakan ternak penyumbang daging terbesar dari kelompok ruminansia terhadap produksi daging nasional yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai usaha yang menguntungkan, namun di Indonesia produksi daging sapi dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan karena tingkat populasi dan produktivitas ternak rendah. Masalah pokok dari ketidakmampuan dalam program swasembada daging sapi di Indonesia ini adalah tingkat produksi dan produktivitas ternak sapi rakyat yang semakin lama semakin menurun. Penurunan produktivitas tersebut dapat disebabkan oleh semakin menurunnya tingkat reproduktivitas dan kualitas genetik ternak sapi rakyat (Suryana, 2009).

Melalui program teknologi Inseminasi Buatan (IB) dapat meningkatkan mutu genetik dan efisiensi reproduksi. Inseminasi buatan merupakan teknik perkawinan dengan cara memasukkan semen segar atau semen beku ke dalam saluran kelamin betina dengan bantuan manusia. IB telah mampu dan berhasil meningkatkan mutu genetik ternak sehingga dalam



waktu singkat dapat menghasilkan anak berkualitas baik dalam jumlah besar dengan memanfaatkan pejantan unggul sebanyak-banyaknya (Yulyanto, Susilawati dan Ihsan, 2014). Salah satu bangsa sapi lokal yang memiliki potensi dan terancam sebagai sapi potong unggul adalah sapi Peranakan Ongole (PO). Meskipun bukan galur murni sapi PO merupakan sapi yang diminati petani dan peternak Indonesia. Hal ini mengingat rekam jejak sejarah dari sapi PO yang menggeser sapi lokal murni (Supartini dan Darmawan, 2014). Sapi Simmental merupakan ternak yang mempunyai keunggulan dengan tingkat pertumbuhan baik serta harga jual yang tinggi. Produksi dan kualitas semen pejantan unggul berperan penting dalam Inseminasi buatan, dikarenakan kualitas semen dari pejantan mempengaruhi keberhasilan IB (Khairi, 2016).

Kualitas semen berperan sangat penting dalam pelaksanaan perkawinan, baik secara alami maupun IB. Kualitas semen ditentukan oleh warna, volume, pH, konsistensi, viabilitas, persentase hidup, persentase abnormalitas, motilitas dan konsentrasi spermatozoa yang dihasilkan oleh pejantan. Pejantan dengan berat badan yang tinggi mempunyai produksi dan kualitas semen yang bagus dibandingkan dengan pejantan yang berat badannya rendah. Produksi dan kualitas semen yang dihasilkan dari seekor pejantan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu bobot badan, umur, sifat genetik, frekuensi ejakulasi, pakan, suhu dan musim (Khairi, 2016).

Balai Inseminasi Buatan (BIB) Ungaran adalah lembaga yang menyediakan semen beku yang diambil dari pejantan unggul serta digunakan untuk Inseminasi buatan dan menyediakan bibit unggul ternak. Pelayanan yang diberikan

BIB Ungaran yaitu memproduksi semen beku dan memasarkan produksinya baik di Jawa Tengah maupun ke luar Jawa Tengah, pelayanan Pemeriksaan Kebuntingan (PKB) dan Assistensi Teknik Reproduksi (ATR). Jenis semen beku yang diproduksi oleh BIB Ungaran adalah semen beku Sapi Peranakan Ongole (PO), Sapi Perah PFH, Sapi Simmental, Sapi Limousine, Sapi Brahman, Kambing Peranakan Etawa dan Kambing Boer. Balai Inseminasi Buatan tersebut memelihara pejantan-pejantan unggul yang sudah tersertifikasi.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan semen sapi Simmental dengan sapi PO dari segi produksi semen segar, *recovery rate* dan produksi semen beku (*straw*).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana perbedaan produksi semen segar, *recovery rate* dan semen beku (*straw*) pada Sapi Simmental dengan Sapi PO di BIB Ungaran, Semarang.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan produksi semen yaitu meliputi kualitas dan kuantitas semen segar, *recovery rate*, dan produksi semen beku (*straw*) pada sapi Simmental dengan sapi PO di BIB Ungaran, Semarang.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kualitas dan kuantitas semen segar dan produksi semen beku pada sapi Simmental dan Sapi PO sehingga dapat menghasilkan bibit-bibit unggul dalam

mendukung keberhasilan program IB dalam pembibitan dan swasembada daging serta sebagai evaluasi dalam penyediaan bibit unggul yang diproduksi BIB Ungaran, Semarang.

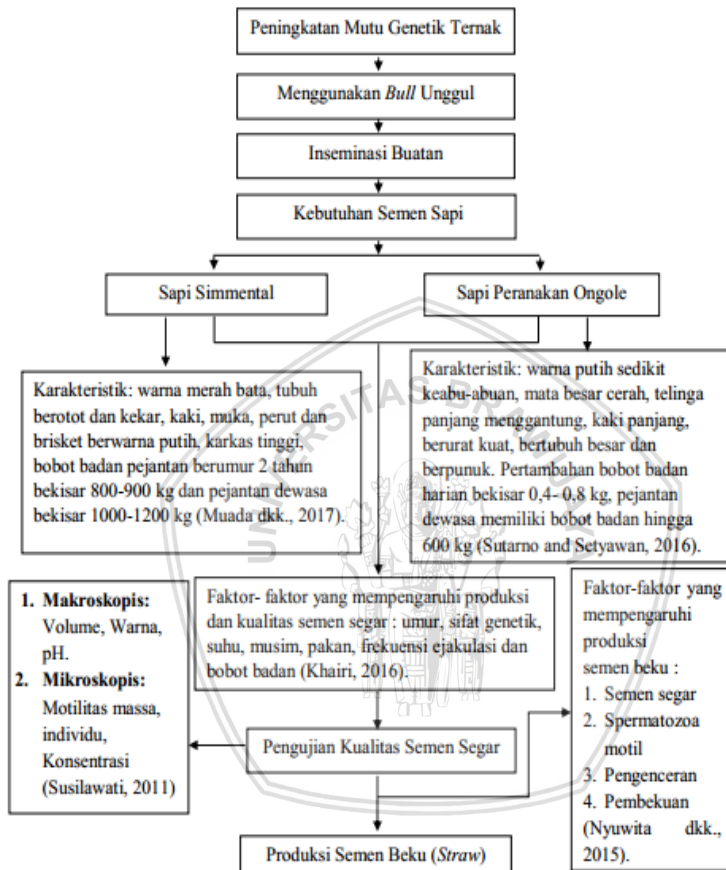
1.5 Kerangka Pikir

Upaya dalam meningkatkan populasi sapi potong dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya adalah meningkatkan mutu genetik dan efisiensi reproduksi yakni melalui program IB. Program IB dengan semen pejantan unggul merupakan suatu teknologi reproduksi yang mampu dan telah berhasil meningkatkan perbaikan mutu genetik ternak, sehingga dalam waktu yang singkat dapat menghasilkan anak dengan kualitas baik dalam jumlah yang besar dengan memanfaatkan pejantan unggul sebanyak-banyaknya (Susilawati, 2011). IB dapat mencegah terjadinya *inbreeding* dan juga memberikan keuntungan dalam efisiensi penggunaan pejantan unggul dengan penyebaran bibit-bibit pada lokasi yang tidak terbatas (Rachmawati, 2010). Sapi Simmental merupakan tipe sapi perah dan pedaging yang berasal dari Switzerland yang berhasil dibudidayakan pesat di berbagai negara di dunia salah satunya di Indonesia. Sapi PO merupakan sapi keturunan *Bos indicus*. Sapi ini berasal dari India yang termasuk tipe sapi pekerja dan pedaging yang disebar di Indonesia sebagai sapi Sumba Ongole yang dibawa di Jawa kemudian dikawinkan dengan sapi asal Jawa dan kemudian dikenal dengan sebutan PO.

Keberhasilan IB ditentukan oleh kualitas semen beku dari pejantan yang dipengaruhi oleh karakteristik semen segarnya yang dapat dilakukan melalui evaluasi, baik secara makroskopis maupun mikroskopis (Prasetyo, Tagama dan Saleh, 2013). Semen yang dihasilkan oleh pejantan

dipengaruhi oleh umur, sifat genetik, suhu, musim, frekuensi ejakulasi, bobot badan dan pakan (Khairi, 2016). Semen segar yang dihasilkan pejantan-pejantan diamati dan diuji kualitasnya baik secara makroskopis dan mikroskopis. Pengujian makroskopis meliputi volume, warna, konsistensi dan pH dan secara mikroskopis meliputi motilitas massa, motilitas individu, viabilitas, abnormalitas dan konsentrasi spermatozoa (Muada, Paputungan, Hendrik dan Turangan, 2017). Tingkat keberhasilan IB yang tinggi diharapkan akan dapat meningkatkan efisiensi produktivitas, ditandai dengan meningkatnya populasi ternak sapi di Indonesia sehingga dapat memenuhi permintaan kebutuhan daging sebagai sumber protein hewani (Komariah, Arifiantini dan Nugraha, 2013). Hasil penelitian Rahmawati, Susilawati dan Ihsan (2015) menyatakan bahwa produksi semen yang dihasilkan bangsa sapi Simmental dan sapi PO berbeda. Volume semen pada sapi Simmental (6,60)ml lebih rendah dari sapi PO (6.70)ml, motilitas individu semen segar sapi Simmental (61,69)% lebih rendah dari sapi PO (65,46)%, konsentrasi spermatozoa sapi Simmental (1.184,16) juta/ml lebih tinggi dari sapi PO (1.079,04) juta/ml, produksi *straw* sapi Simmental (329,27) lebih tinggi dari sapi PO (310,41) *straw*/penampungan. Produksi semen beku (*straw*) yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kualitas semen segar yang dihasilkan, jumlah dari spermatozoa motil, proses pengenceran dan proses pembekuan (Nyuwita, Susilawati dan Isnaini, 2015).

1.6 Kerangka Konsep



Gambar 1. Skema kerangka pikir penelitian

1.7 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini diduga terdapat adanya perbedaan kualitas dan kuantitas semen segar, *recovery rate* serta produksi semen beku (*straw*) pada sapi Simmental dengan sapi PO.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bangsa – bangsa Sapi

Menurut Blakely dan Bade (1992) bangsa sapi mempunyai Genus: *Bos* (*cattle*), Spesies: *Bos taurus* (sapi Eropa), *Bos indicus* (sapi India/sapi zebu), *Bos javanicus* (banteng/sapi Bali).

2.1.1 Sapi Simmental

Sapi Simmental merupakan sapi keturunan *Bos taurus* yang berasal dari lembah Simme, Swiss (Sutarno and Setyawan, 2016). Sapi Simmental memiliki ciri-ciri yaitu badan berwarna merah bata, bentuk tubuh berotot dan kekar, kaki, muka, perut dan brisket berwarna putih. Keunggulan dari pejantan ini yaitu pertumbuhan cepat, pertambahan bobot badan harian berkisar 0,9-1,2 kg, bobot badan pejantan berumur 2 tahun berkisar 800-900 kg dan pejantan dewasa berkisar 1000-1200 kg, karkas tinggi, sedikit lemak dan *dual purpose* (daging dan susu) serta pejantan Simmental dapat berkembang dengan baik hampir diseluruh Indonesia (Muada dkk., 2017).



Gambar 2. Sapi Simmental di Lokasi Penelitian

2.1.2 Sapi Peranakan Ongole (PO)

Sapi Peranakan Ongole merupakan sapi keturunan *Bos indicus* yang berasal dari India yang disebarkan di Indonesia sebagai sapi Sumba Ongole kemudian dibawa ke Jawa untuk dikawinkan dengan sapi asal Jawa dan kemudian dikenal dengan sebutan PO. Sapi Peranakan Ongole memiliki ciri-ciri badan berwarna putih sedikit keabu-abuan, mata besar cerah, telinga panjang menggantung, kaki panjang, berurat kuat, bertubuh besar dan berpunuk. Pertambahan bobot badan harian berkisar 0,4 - 0,8 kg, pejantan dewasa memiliki bobot badan hingga 600 kg (Sutarno and Setyawan, 2016). Keunggulan dari sapi PO ini dapat tumbuh relatif cepat, tahan panas, tahan endoparasit dan dapat berproduksi meskipun kondisi pakan terbatas (Widjaja, Akhdiat dan Purwasih, 2017). Kondisi sapi Peranakan Ongole saat ini mengalami penurunan produktivitas dan mutu genetik, yang disinyalir akibat program persilangan yang tidak terarah, sehingga perlu adanya upaya untuk mempertahankan eksistensinya sebagai plasma nutfah (Hartati, Sumadi, Subandriyo dan Hartatik, 2010).



Gambar 3. Sapi Peranakan Ongole di Lokasi Penelitian

2.2 Semen Sapi

Semen adalah cairan suspensi seluler yang mengandung spermatozoa gamet jantan dan sekresi kelenjar aksesori dari saluran organ reproduksi jantan (Garner and Hafez, 2000). Spermatozoa merupakan sel sangat khusus yang diproduksi didalam tubuli seminiferi, yang memiliki kemampuan untuk bergerak secara aktif untuk membuahi sel telur (Vallorani, Pinaci, Bucci, Tamanini dan Gelati, 2010).

Menurut Feradis (2010) semen mengandung banyak spermatozoa yang berada dalam medium cair yaitu, plasma semen. Plasma semen merupakan cairan yang disekresikan oleh kelenjar-kelenjar kelamin tambahan dan mempunyai peran sebagai pembawa dan protektor spermatozoa dalam perjalanannya melalui sistem reproduksi betina dan mengaktifasi penyangga, yaitu medium kaya nutrisi yang berperan membantu spermatozoa supaya tetap hidup selama dalam saluran reproduksi betina (Tambing, Toelihere, Yusuf, Purwantra, Utama dan Situmorang, 2003).

2.3 Faktor yang mempengaruhi produksi Semen

Kualitas dan kuantitas spermatozoa yang baik sangat berperan dalam menentukan keberhasilan perkawinan seekor pejantan. Kualitas dan kuantitas spermatozoa yang rendah akan menurunkan pencapaian angka kebuntingan (Susilawati, 2011). Produksi dan kualitas semen yang dihasilkan oleh pejantan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: umur, sifat genetik, suhu, musim, frekuensi ejakulasi, bobot badan dan pakan (Khairi, 2016).

2.3.1 Umur

Umur berpengaruh terhadap kualitas semen pejantan. Perubahan fisiologis yang terjadi seperti dewasa kelamin, dewasa tubuh dan kesehatan organ reproduksi ternak sangat mempengaruhi kualitas semen yang dihasilkan. Pada ternak muda memiliki kualitas semen yang rendah dikarenakan organ reproduksinya masih mengalami perkembangan sedangkan pada ternak yang sudah mencapai dewasa tubuh kualitas semen yang dihasilkan lebih baik dikarenakan organ reproduksi kelamin primer dan sekundernya sudah optimal (Azzahra, Setiatin dan Samsudewa, 2016). Semakin tua umur sapi maka produksi semen akan meningkat, hal ini dikarenakan umur berkorelasi dengan besar testis. Semakin besar testis, maka tubuli seminiferi akan semakin banyak dan produksi sel spermatozoa akan meningkat (Ismaya, 2014). Pejantan berumur 2-7 tahun dapat menghasilkan semen terbaik dengan angka kebuntingan tinggi pada betina yang dikawini apabila dibandingkan dengan umur pejantan diluar interval umur tersebut (Wahyuningsih, Saleh dan Sugiyatno, 2013).

2.3.2 Sifat Genetik

Semen yang berkualitas dari seekor pejantan unggul dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu sifat genetik. Pemilihan pejantan dengan performans baik berkaitan terhadap kemampuan pejantan dalam mengawini sejumlah betina, memproduksi spermatozoa, dan tingginya fertilitas. Menurut potensi genetiknya produksi optimum spermatozoa pada masing-masing bangsa berbeda-beda (Lestari, Tagama dan Saleh, 2013).

Faktor genetik dapat menyebabkan terjadinya abnormalitas primer pada spermatozoa (Zulyazaini, Dasrul, Wahyuni, Akmal dan Abdullah, 2016).

2.3.3 Suhu

Produksi dan kualitas semen yang dihasilkan oleh pejantan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah suhu. Rendahnya motilitas spermatozoa disebabkan oleh pengaruh musim yang berkaitan erat dengan suhu dan curah hujan. Pada kondisi lingkungan yang bersuhu rendah dan curah hujan tinggi akan menyebabkan penurunan motilitas spermatozoa (Khairi, 2016). Suhu yang terlalu tinggi ataupun rendah dapat menyebabkan terganggunya fungsi termoregulator pada *scrotum*, akibatnya suhu ideal di dalam testis tidak tercapai sehingga terjadi gangguan proses spermatogenesis dan produksi spermatozoa menjadi menurun dan berkualitas rendah (Ismaya, 2014).

2.3.4 Musim

Pengaruh musim berkaitan erat dengan suhu dan curah hujan yang dapat mengakibatkan rendahnya motilitas spermatozoa. Pada kondisi lingkungan yang bersuhu rendah dan curah hujan tinggi akan menyebabkan penurunan motilitas spermatozoa (Khairi, 2016). Pergantian musim dapat mengakibatkan volume, jumlah spermatozoa dan konsentrasi spermatozoa mengalami penurunan. Perbedaan musim berpengaruh terhadap konsentrasi spermatozoa, pada musim panas cenderung rendah dikarenakan terjadi penurunan pakan dan

meningkatnya spermatozoa yang mati ataupun abnormal (Rahmawati, dkk., 2015).

2.3.5 Frekuensi Ejakulasi

Semakin tinggi frekuensi ejakulasi maka semakin rendah volume semen yang dihasilkan akan tetapi motilitas cenderung meningkat, penurunan motilitas disebabkan oleh pH yang bersifat basa (Muada, dkk., 2017). Pemakaian pejantan seharusnya dibatasi agar kualitas semen tetap terjaga dengan baik. Penampungan semen dilakukan dua kali seminggu, pejantan yang sering ditampung dengan frekuensi yang tinggi dapat menyebabkan penurunan pada libido, volume dan konsentrasi spermatozoa (Ismaya, 2014).

2.3.6 Pakan

Pertumbuhan atau perkembangan tubuh ternak berkorelasi positif terhadap perkembangan alat reproduksinya. Pada ternak jantan muda kebutuhan pakan untuk pertumbuhan sedangkan ternak jantan dewasa yang dalam keadaan kondisi tubuh sehat cukup untuk kebutuhan reproduksinya (Ismaya, 2014). Pejantan yang dibesarkan dengan pakan bernutrisi rendah berlawanan dengan nutrisi tinggi akan mencapai pubertas pada usia lebih tua dan bobot badan lebih ringan. Ternak yang mendapat kelengkapan gizi dalam makanan dapat menjaga kualitas sperma yang dihasilkan (Yendraliza, 2013). Kualitas pakan berpengaruh terhadap konsistensi. Rendahnya kualitas pakan yang diberikan akan berdampak terhadap rendahnya konsistensi semen (Dewi, Ondho dan Kurnianto, 2012).

2.3.7 Berat Badan

Bobot badan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas dari produksi semen. Pertambahan bobot badan dapat mempengaruhi besarnya testis dan cairan seminal plasma sehingga akan meningkatkan volume semen namun semakin tinggi bobot badan pejantan semakin rendah motilitas dan konsentrasi spermatozoa yang dihasilkan (Adhyatma, Isnaini dan Nuryadi, 2013). Pejantan dengan berat badan yang tinggi mempunyai produksi dan kualitas semen yang bagus dibandingkan dengan pejantan yang berat badannya rendah (Khairi, 2016). Ternak jantan yang telah mencapai pubertas mampu melepaskan sel kelamin atau sel gamet dan menampakkan tingkah laku seksual secara sempurna dan berlangsung secara berturut-turut, hal ini ditunjang dengan suatu teori yang dikenal sebagai *target weight theory* yaitu ternak mencapai pubertas atau aktivitas reproduksi dapat berlangsung secara normal apabila telah mencapai bobot badan tertentu (Nuryadi, 2000).

2.4 Penampungan Semen

Penampungan semen dapat dilakukan dengan menggunakan 3 metode yaitu: 1. *Massage* (pemijatan/pengurutan) 2. *Vagina Buatan* 3. *Elektroejaculator*. Metode *massage* digunakan pada unggas, babi dan yang lainnya, sedangkan *vagina buatan* digunakan untuk penampungan semen ternak secara rutin dan *elektroejaculator* digunakan untuk hewan langka dan ternak yang tidak dapat ditampung menggunakan *vagina buatan* misalkan karena kecelakaan (Susilawati, 2011).

Vagina buatan merupakan alat yang sering digunakan untuk menampung semen. Alat ini terdiri dari silinder karet kuat dengan lapisan karet bagian dalam, rongga diantara silinder dan lapisan dalam, rongga tersebut diisi air dengan suhu yang dapat diatur ($40-45^{\circ}\text{C}$) dengan tekanan seperti keadaan alami dengan menggunakan alat bantu kandang jepit sebagai tempat pengikat betina perangsang dan tali tambang sebagai alat bantu dalam *handling* pejantan (Dewi dkk., 2012).

2.5 Penilaian Kualitas Semen

Penilaian kualitas semen dapat dilakukan dengan cara pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis meliputi warna, volume, pH sedangkan pengamatan mikroskopis meliputi motilitas, viabilitas, konsentrasi dan abnormalitas (Husin, Suteky dan Kususiayah, 2007).

2.5.1 Evaluasi semen secara makroskopis

a. Volume semen

Volume semen dan jumlah spermatozoa yang dihasilkan dari ejakulasi sapi jantan sangat bervariasi. Hal ini tergantung pada umur, bobot badan, musim, bangsa dan kondisi kesuburan pada ternak tersebut (Hossain, Khatun, Islam and Miazi, 2012). Semakin bertambahnya usia pejantan maka volume semen yang dihasilkan akan lebih besar (Lestari dkk., 2013). Volume semen sapi per ejakulasi setiap dilakukan proses penampungan berkisar antara 5-8 ml (Garner and Hafez, 2000).

b. Warna semen

Warna semen dapat dipengaruhi oleh tingkat rangsangan, frekuensi ejakulasi dan kualitas dari pakan (Dewi dkk., 2012). Perbedaan warna semen yang dihasilkan oleh pejantan dipengaruhi oleh jenis hewan (Kanchan and Matharoo, 2015). Semen sapi normal umumnya berwarna putih kekuning-kuningan atau seperti putih susu, dimana derajat keputih-putihannya sebagian besar tergantung pada konsentrasi yang dihasilkan, semakin keruh warnanya maka semakin banyak jumlah spermatozoa per ml yang dihasilkan (Lestari dkk., 2013). Semen berwarna putih kekuningan hampir putih seperti susu disebabkan karena adanya riboflavin didalam semen (Susilawati, 2011).

c. Konsistensi

Kekentalan atau konsistensi atau viskositas merupakan salah satu sifat semen yang memiliki kaitan dengan kepadatan atau konsentrasi spermatozoa di dalamnya. Semakin kental semen dapat diartikan bahwa semakin tinggi konsentrasi spermatozoanya (Feradis, 2010). Konsistensi spermatozoa dapat diketahui dengan cara menggoyang-goyangkan tabung yang berisi spermatozoa. Konsistensi spermatozoa ini berkaitan dengan warna spermatozoa yang dapat digunakan untuk memprediksi konsentrasi spermatozoa, yaitu: kental atau berwarna krem mengandung 1.000 - 2000 juta spermatozoa/ml, encer atau berwarna keruh mengandung 500-900 juta spermatozoa/ml, cair atau agak keruh mengandung

100 - 400 juta spermatozoa/ml dan jernih mengandung kurang dari 100 juta spermatozoa/ml (Ismaya, 2014).

d. Derajat keasaman (pH)

Kehidupan spermatozoa di dalam semen sangat ditentukan oleh derajat keasaman. Semakin tinggi atau semakin rendah pH semen akan membuat spermatozoa lebih cepat mati. pH semen sapi berkisar antara 6,2-6,8 (Susilawati, 2011). Derajat keasaman yang terlalu tinggi tidak dapat diproses dalam pembuatan semen beku (Wahyuningsih dkk., 2013). Variasi nilai pH semen dapat disebabkan oleh aktivitas metabolisme, semakin tinggi konsentrasi spermatozoa akan menghasilkan lebih banyak asam laktat yang membuat semen bersifat asam (Kaka, Memon, Khatri, Kumbhar, Kalhoro, Tariq, Pirzade and Tunio, 2016). Semen beku dengan pH normal dapat dihasilkan dengan memperhatikan pakan yang tepat dan exercise secara rutin, sehingga secara fisiologis sapi menjadi sehat dan dapat mengurangi pH asam terhadap kualitas semen yang akan dihasilkan (Sundari, Tagama dan Maidaswar, 2013).

2.5.2 Evaluasi semen secara mikroskopis

a. Motilitas massa dan individu Spermatozoa

Penilaian gerak massa spermatozoa dikategorikan menjadi beberapa macam antara lain: sangat baik (+++), baik (++), kurang baik (+) dan buruk (0). Gerak massa spermatozoa dikatakan sangat baik apabila terlihat gelombang besar, banyak, gelap, tebal dan aktif seperti gumpalan awan hitam dekat waktu hujan

yang bergerak cepat, berpindah-pindah tempat. Baik apabila terdapat gelombang-gelombang tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lamban. Kurang baik apabila tidak terlihat gelombang melainkan gesekan-gesekan individual aktif progresif. Buruk apabila hanya sedikit ada gesekan-gesekan individual (Susilawati, 2011). Semen yang berkualitas baik memiliki standart gerakan massa 2+ keatas dan motilitas individu $\geq 70\%$ (Lestari dkk., 2013).

b. Konsentrasi Spermatozoa

Konsentrasi spermatozoa merupakan jumlah spermatozoa yang terkandung dalam satu ml ejakulat. Pentingnya penilaian konsentrasi semen ini karena digunakan dalam menentukan jumlah pengenceran. Tinggi rendahnya konsentrasi semen yang dihasilkan pejantan dipengaruhi oleh intensitas curah hujan. Semakin tinggi curah hujan maka konsentrasi yang dihasilkan semakin rendah, sebaliknya semakin rendah curah hujan konsentrasi yang diperoleh semakin tinggi (Aisah, Isnaini dan Wahjuningsih, 2017). Perhitungan konsentrasi spermatozoa dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan *spectrophotometer* yang telah di standardisasi (Zamuna, Susilawati, Ciptadi dan Marjuki, 2015). Konsentrasi spermatozoa dihitung menggunakan kamar hitung Neubauer dengan cara sampel yang telah diencerkan dengan pipet *haemocytometer* diisikan ke dalam kamar hitung Neubauer yang telah ditutup menggunakan gelas penutup. Perhitungan dilakukan pada 5 kotak besar, konsentrasi yang didapatkan yaitu $Y \times 5 \times 10^6$. $Y =$

jumlah spermatozoa pada 1 kotak besar (Melita, Dasrul dan Adam, 2014).

c. Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas terdiri dari 2 jenis yaitu abnormalitas primer meliputi: kepala besar (*macrocephalic*), kepala kecil (*microcephalic*), kepala dua (*double cephalic*), kepala tak berkembang (*undeveloped cephalic*), kepala bulat (*round cephalic*), kepala pipih (*narrow cephalic*), leher bercabang dua (*double midpiece*), leher patah (*broken midpiece*), leher zigzag (*kink midpiece*), ekor bengkok (*bent tail*) dan ekor melingkar (*coil tail*). Abnormalitas sekunder meliputi ekor terputus, kepala saja dan *cytoplasmic droplet* (Husin dkk., 2007). Abnormalitas merupakan keadaan spermatozoa yang mengalami suatu kecacatan pada salah satu atau sebagian dari anggota tubuhnya. Abnormalitas primer dapat terjadi sewaktu proses spermatogenesis maupun dikarenakan adanya gangguan testikuler. Abnormalitas sekunder terjadi setelah spermatozoa meninggalkan tubuli seminiferi menuju saluran reproduksi jantan (Lestari, Ihsan dan Isnaini, 2014).

2.6 Motilitas *Before Freezing*

Motilitas *before freezing* adalah motilitas individu setelah dilakukan pengenceran dan ekuilibrasi. Untuk dapat diproses menjadi semen beku motilitas *before freezing* memiliki syarat minimal $\geq 55\%$ sesuai standart BIBD (Sudarmanto, Susilawati dan Isnaini, 2015). Spermatozoa sangat cepat terpengaruh oleh suhu selama pendinginan, pembekuan ataupun *thawing*. Pada

saat ekuilibrasi spermatozoa akan beradaptasi dengan pengencernya, sehingga dapat menurunkan persentase motilitas spermatozoa pada saat pembekuan (Zelpina, Rosyadi dan Sumarsono, 2012).

Kualitas semen *before freezing* dipengaruhi oleh jenis *bull*. Setiap individu memiliki kualitas spermatozoa yang berbeda meskipun dipelihara dengan sistem dan manajemen pakan yang seragam, hal ini berkaitan dengan kondisi masing-masing individu seperti kualitas organ reproduksi yang dapat mempengaruhi kualitas semen. Respon yang tidak berbeda antara *bull* satu dengan *bull* yang lain diduga karena adanya pengaruh genetik dari tetua *bull* (Hanifi, Ihsan dan Susilawati, 2016).

2.7 Post Thawing Motility

Thawing merupakan pencairan kembali semen yang telah dilakukan pembekuan sebelum dilakukannya Inseminasi buatan. Lama *thawing* dan suhu berpengaruh besar terhadap keadaan spermatozoa khususnya keutuhan spermatozoa didalam semen. Kombinasi suhu *thawing* yang tepat akan dapat mencegah kerusakan spermatozoa, sehingga tetap mampu dalam membuahi ovum. Suhu *thawing* akan berpengaruh terhadap motilitas, viabilitas dan *recovery rate* spermatozoa yang dibekukan (Zelpina dkk., 2012). Pengujian *post thawing motility* dilakukan dengan cara semen beku di *thawing* pada suhu 37⁰ C selama 30 detik. Untuk dapat di inseminasikan persentase motilitas *post thawing* minimal 40 % (Komariah dkk., 2013). Faktor genetik, umur, rumpun serta variasi individu dapat mempengaruhi ketahanan sel sperma terhadap cekaman suhu (*thermal shock*) pada saat *thawing* berlangsung (Chenoweth, Goolsby and Prien, 2005).

Penurunan persentase sperma terjadi karena kerusakan membran spermatozoa oleh tekanan osmotik dari sel. Membran berfungsi untuk melindungi sel, rusaknya membran spermatozoa akan mengganggu proses metabolisme intraseluler sperma yang bisa menyebabkan kematian spermatozoa (Lukman, Busono, Wahjuningsih and Suyadi, 2014).

2.8 Recovery Rate

Recovery rate (RR) adalah kemampuan pemulihan spermatozoa setelah pembekuan dengan membandingkan persentase spermatozoa motil pada semen segar dengan *pasca thawing* (Garner and Hafez, 2000). Komariah dkk. (2013) menyebutkan nilai RR semen beku pada tiga bangsa sapi Limousine, Simmental dan Frisien Holstein masing-masing sebesar 58,87 ; 56,27 ; dan 58,87%. Tinggi rendahnya RR dipengaruhi oleh musim. Tingginya nilai RR pada musim kemarau disebabkan oleh tingginya motilitas individu semen segar maupun setelah di *thawing*. Nilai tersebut menyatakan tingginya kemampuan spermatozoa dalam beradaptasi dengan lingkungan (Aisah dkk., 2017). Menurut Sunami, Isnaini dan Wahjuningsih (2017) bahwa perbedaan pada nilai *recovery rate* dipengaruhi oleh motilitas individu semen segar, individu ternak, proses pengenceran dan pembekuan.

2.9 Produksi semen beku

Jumlah semen beku (*straw*) yang dihasilkan oleh pejantan dapat dipengaruhi oleh kualitas semen segar yang dihasilkan, jumlah dari spermatozoa motil, proses pengenceran dan proses pembekuan. Ternak pada usia 3 tahun dapat memproduksi *straw* semen beku terbanyak, sebanyak 318,7 buah *straw*, dan

pada ternak yang berusia 4, 7, 8 tahun mengalami penurunan jumlah produksi secara bertahap sebanyak 300, 263,6 dan 236,6 buah *straw*. Pejantan usia 7 tahun memiliki total spermatozoa tinggi dibandingkan dengan pejantan berusia 3 dan 4 tahun, dikarenakan semen pejantan berusia 7 tahun mengalami kerusakan pada saat proses pengenceran yang menyebabkan pada uji *before freezing* mengalami penurunan motilitas hingga kurang dari 50% sehingga tidak dapat dilakukan proses *freezing* dan dilakukan pembuangan (Nyuwita dkk., 2015). Rahmawati, dkk., (2015) melaporkan bahwa produksi *straw* semen beku pada sapi Simmental sebanyak 329,27 buah/penampungan dan sapi Peranakan Ongole sebanyak 310,41 buah/penampungan. Faktor yang menentukan produksi semen beku diantaranya adalah konsentrasi spermatozoa, volume, persentase motilitas dan bangsa. Menurut Akhter, Azad, Rahman and Ashraf (2013) bahwa perbedaan dalam produksi semen antara pejantan disebabkan karena variasi bangsa. Zamuna, dkk., (2015) menambahkan bahwa pada bangsa yang berbeda menghasilkan jumlah produksi semen beku yang berbeda.



BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Inseminasi Buatan (BIB) Ungaran yang terletak di Jl. MT. Haryono No. 53A, Sidomulyo, Ungaran, Jawa Tengah selama 1 bulan pada tanggal 1 Maret sampai 1 April 2018.

3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan di dalam penelitian ini adalah satu ekor sapi Simmental dan satu ekor sapi PO dengan umur sama, yaitu 5 tahun yang memiliki data *recording* penampungan lengkap dari bulan Januari 2017 – Desember 2017.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu *purposive sampling*, dengan memanfaatkan data sekunder dari catatan (lampiran 1) hasil penampungan lengkap semen segar pada bangsa sapi Simmental dan PO selama 12 bulan (Januari – Desember 2017).

3.4 Data yang diamati

3.4.1 Motilitas Masa

Penilaian gerak massa dikategorikan menjadi beberapa macam antara lain: (1) sangat baik (+++), apabila terlihat gelombang besar, banyak, tebal dan aktif seperti gumpalan awan hitam yang cepat berpindah-pindah (2) gerak massa baik (++), jika terlihat gelombang-gelombang kecil, tipis, jarang,

kurang jelas dan bergerak lamban (3) gerak massa cukup atau kurang (+), apabila tidak ada gelombang melainkan hanya gerakan individual aktif progresif (4) gerak massa buruk (0), ketika kondisi spermatozoa hanya sedikit sekali, tidak ada gerakan bahkan mati (Susilawati, 2011).

3.4.2 Motilitas Individu

Motilitas individu dapat dinilai menggunakan bantuan mikroskop dengan perbesaran 400X.

3.4.3 Warna Semen Segar

Warna semen dapat diketahui dengan cara menggunakan penglihatan untuk membedakan warna semen menjadi 3 macam yaitu cream, putih susu dan putih bening.

3.4.4 Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) diketahui dengan menggunakan kertas lakmus dengan cara memasukan ke dalam tabung yang berisi semen kemudian menentukan nilai pH dengan cara menyamakan warna kertas lakmus dengan kertas indikator yang ada.

3.4.5 Volume Semen Segar (ml)

Volume Semen dapat diamati setelah dilakukan proses penampungan yang hasilnya dapat dilihat pada tabung ukur penampungan.

3.4.6 Konsentrasi Spermatozoa Semen Segar

Konsentrasi spermatozoa dihitung dengan menggunakan bantuan *spectrophotometer*.

3.4.7 Post Thawing Motility (PTM)

Semen beku yang telah di-*thawing*, diambil untuk dilakukan pengamatan spermatozoa motil progresif menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10x40. Persentase spermatozoa motil progresif diamati dan dinyatakan dalam persen.

3.4.8 Recovery Rate (RR)

Penurunan motilitas pada saat proses pembekuan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$RR = \frac{(\text{Motilitas Spermatozoa setelah pembekuan})}{\text{Motilitas spermatozoa sebelum pembekuan}} \times 100\%$$

3.4.9 Produksi semen beku (*straw*)

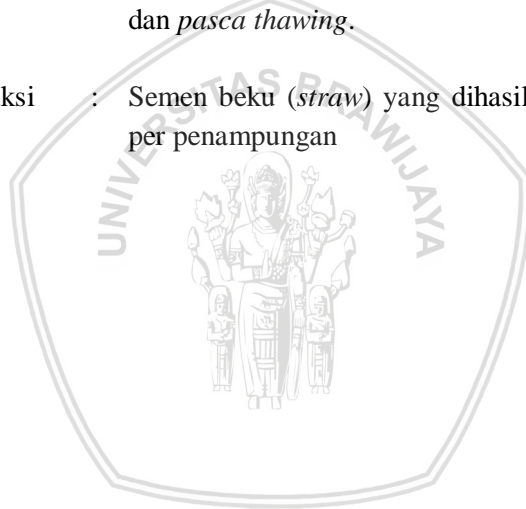
Produksi *straw* yang dihasilkan diketahui dengan cara menghitung jumlah semen beku yang berhasil dibekukan (*straw*) per penampungan.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan uji t untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan produksi semen Sapi Simmental dengan Sapi PO.

3.6 Batasan Istilah

1. Semen segar : Cairan spermatozoa yang dihasilkan pejantan dari hasil koleksi yang belum mengalami proses pengolahan atau pembekuan.
2. *Recovery rate* : Pemulihan spermatozoa setelah pembekuan dengan membandingkan spermatozoa motil pada semen segar dan *pasca thawing*.
3. Produksi semen beku : Semen beku (*straw*) yang dihasilkan per penampungan



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perbandingan Produksi Semen Segar Sapi Simmental dan PO

Uji kualitas semen segar pada sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole di Balai Inseminasi Buatan Ungaran meliputi pemeriksaan volume, derajat keasaman (pH), konsentrasi, motilitas massa, motilitas individu dan abnormalitas spermatozoa.

Tabel 1. Rata-rata perbandingan semen segar Sapi Simmental dan Sapi PO dalam 1 tahun.

N O	Parameter	Bangsa Sapi		Standart Nilai Kualitas
		Simmental (n= 100)	PO (n= 99)	
1	Volume (ml)	$5,53 \pm 1,13^b$	$6,54 \pm 1,37^a$	5-8 ml (b)
2	Motilitas individu (%)	$69,55 \pm 4,32$	$69,04 \pm 5,87$	40-75 (b)
3	Konsentrasi (10^6 /ml)	$1686,23 \pm 209,90^a$	$1229,43 \pm 284,32^b$	800-2000 (b)
4	pH	$6,29 \pm 0,01$	$6,29 \pm 0,01$	6,2 – 6,8 (a)

Keterangan : Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$). Sumber: (a) Susilawati, (2011), (b) Garner and Hafez, (2000).

4.1.1 Volume Semen Segar

Pengukuran volume semen segar pada Sapi Simmental dan Sapi Peranakan Ongole dilakukan dengan cara melihat tabung ukur setelah dilakukan proses penampungan. Hasil pengukuran volume semen segar Sapi Simmental dan Sapi Peranakan Ongole terdapat pada Tabel 1. terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) rata-rata volume pada Sapi Simmental dan Sapi Peranakan Ongole. Sapi Simmental memiliki rata-rata volume semen lebih rendah (5,53 ml) daripada Sapi PO (6,54 ml). Data tersebut menunjukkan bahwa volume semen Sapi Simmental maupun Sapi PO masih dalam kisaran normal pada standart nilai kualitas antara 5-8 ml, sehingga layak untuk dilakukan proses pembekuan. Rahmawati, dkk., (2015) menyampaikan volume semen segar Sapi Peranakan Ongole yang dihasilkan sebesar 6,7 ml. Lestari, dkk., (2013) melaporkan volume semen segar Sapi Simmental berumur 2, 4, 5 dan 7 tahun sebesar 7,73 ; 8 ; 8 dan 9 ml. Hossain, *et al.*, (2012) menambahkan bahwa volume semen dan jumlah spermatozoa yang dihasilkan dari ejakulasi sapi jantan sangat bervariasi tergantung pada bangsa dan kondisi kesuburan pada ternak tersebut.

4.1.2 Motilitas Individu Spermatozoa Semen Segar

Pengukuran motilitas individu spermatozoa pada sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole dilakukan secara mikroskopis, yaitu dilakukan dengan menggunakan mikroskop perbesaran 400X. Hasil pengukuran motilitas individu spermatozoa semen segar sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole terdapat pada Tabel 1. tidak terdapat perbedaan signifikan ($P > 0,05$) rata-rata motilitas individu

spermatozoa semen segar pada sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole. Rata-rata motilitas individu spermatozoa semen segar sapi Simmental adalah 69,55% dan sapi Peranakan Ongole adalah 69,04%. Hasil ini termasuk dalam kisaran normal pada standart nilai kualitas yaitu antara 40% - 75% (Garner and Hafez, 2000). Menurut Khairi (2016) bahwa nilai motilitas individu spermatozoa dipengaruhi oleh musim yang erat kaitannya dengan suhu dan curah hujan, kondisi lingkungan yang berada pada suhu rendah dan curah hujan tinggi menyebabkan menurunnya motilitas spermatozoa. Hal ini sependapat dengan Rahman, Juyena, Ahmed, Raihana, Ferdousy, Chakma, Rine and Tarif (2014) bahwa perbedaan nilai motilitas individu semen segar disebabkan oleh umur pejantan, iklim dan manajemen.

Lestari, dkk., (2013) menyatakan bahwa semen yang berkualitas dari seekor pejantan unggul dipengaruhi oleh faktor genetik. Pemilihan pejantan dengan performans baik berkaitan terhadap kemampuan pejantan dalam mengawini sejumlah betina, memproduksi spermatozoa, dan tingginya tingkat fertilitas. Produksi optimum spermatozoa pada masing-masing bangsa berbeda-beda menurut potensi genetiknya. Menurut Zulyazaini, dkk., (2016) faktor genetik dapat menyebabkan terjadinya abnormalitas primer pada spermatozoa. Adhyatma, dkk., (2013) menjelaskan bahwa kualitas semen yang dihasilkan oleh pejantan unggul dipengaruhi oleh bobot badan. Pertambahan bobot badan dapat mempengaruhi besarnya testis dan cairan seminal plasma sehingga akan meningkatkan volume semen namun semakin tinggi bobot badan pejantan semakin rendah motilitas dihasilkan. Muada, dkk., (2017) menyampaikan

bahwa semakin tinggi frekuensi ejakulasi semen maka semakin rendah volume yang dihasilkan akan tetapi motilitas cenderung meningkat, penurunan motilitas disebabkan oleh pH yang bersifat basa. Akhter, *et al.*, (2013) menambahkan bahwa perbedaan nilai motilitas spermatozoa disebabkan karena perbedaan bangsa dari ternak.

4.1.3 Konsentrasi Spermatozoa

Pengukuran konsentrasi spermatozoa semen segar pada sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole dilakukan dengan cara menggunakan bantuan alat *spectrophotometer* setelah dilakukan penampungan. Hasil pengukuran konsentrasi semen segar sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole terdapat pada Tabel 1. terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) rata-rata konsentrasi spermatozoa pada sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole. Rata-rata konsentrasi spermatozoa pada sapi Simmental (1686,23) juta/ml lebih tinggi daripada sapi PO (1229,43) juta/ml. Data tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi masih dalam kisaran normal pada standart nilai kualitas antara 800-2000 juta/ml, sehingga baik digunakan dalam proses pembekuan semen dan Inseminasi buatan. Konsentrasi spermatozoa sapi normal adalah antara $0,8-2,0 \times 10^9$ spermatozoa/ml (Garner and Hafez, 2000). Semen yang konsentrasinya tinggi memiliki pH yang sedikit asam (Sundari, dkk., 2013). Rahmawati, dkk., (2015) menyatakan tinggi rendahnya konsentrasi dipengaruhi oleh bangsa ternak. Pada bangsa sapi yang berbeda konsentrasi spermatozoa menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata. Dibandingkan dengan bangsa sapi yang lain, bangsa

sapi Simmental menunjukkan konsentrasi semen tertinggi, hal ini dikarenakan sapi Simmental merupakan sapi hasil seleksi yang sudah teruji kualitasnya dan dipelihara dengan manajemen yang baik. Hal tersebut sependapat dengan Lemma and Shemsu, (2015) bahwa konsentrasi spermatozoa pada bangsa sapi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata. Sapi Simmental dalam penelitian ini memiliki lingkaran skrotum lebih besar dari sapi Peranakan Ongole. Sapi Simmental memiliki lingkaran skrotum sebesar 40 cm dan sapi Peranakan Ongole sebesar 36 cm. Menurut Saputra, Ihsan dan Isnaini (2017) terdapat korelasi positif antara lingkaran skrotum dengan konsentrasi spermatozoa. Semakin besar ukuran skrotum akan lebih banyak mengandung hormon testosteron yang berperan merangsang spermatogenesis sehingga konsentrasi spermatozoa dalam semen akan meningkat.

4.1.4 Derajat Keasaman (pH)

Tidak terdapat perbedaan signifikan ($P > 0,05$) rata-rata pH semen sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole. Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat hasil nilai pH semen segar sapi Simmental sebesar $6,29 \pm 0,01$, sedangkan untuk sapi Peranakan Ongole sebesar $6,29 \pm 0,01$. Data tersebut menunjukkan nilai derajat keasaman dalam kisaran normal, bahwa pH semen sapi normal antara 6,2-6,8. Sundari, dkk., (2013) menjelaskan bahwa variasi nilai pH dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah adanya aktivitas spermatozoa dalam menguraikan fruktosa sehingga pH menjadi turun, kontaminasi dengan mikroorganisme sehingga pH naik dan perbedaan cara mengoleksi semen. Menurut Kaka, *et al.*, (2016) bahwa

variasi nilai pH semen dapat disebabkan oleh aktivitas metabolisme spermatozoa, semakin tinggi konsentrasi spermatozoa akan menghasilkan lebih banyak asam laktat yang membuat semen bersifat asam. Wahyuningsih, dkk., (2013) menyampaikan derajat keasaman (pH) yang terlalu rendah tidak dapat diproses lebih lanjut dalam pembuatan semen beku. Zulyazaini, dkk., (2016) menambahkan bahwa pH semen sangat menentukan status kehidupan spermatozoa di dalam semen. Semakin rendah atau semakin tinggi pH semen dari pH normal akan membuat spermatozoa lebih cepat mati.

4.1.5 Warna Semen

Pemeriksaan warna semen segar sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole dilakukan dengan cara pengamatan menggunakan indera pengelihatan untuk membedakan warna semen menjadi 3 macam yaitu cream, putih susu dan putih bening. Hasil pengamatan warna semen sapi Simmental dan PO terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata perbandingan warna semen segar sapi Simmental dan sapi PO dalam 1 tahun.

WARNA SEMEN	Bangsa Sapi	
	Simmental	PO
C (%)	34	58,5
PS (%)	66	41,4
PB (%)	0	0

Keterangan: C : cream, PS: putih susu, PB: putih bening.

Berdasarkan Tabel 2, hasil pemeriksaan warna semen segar sapi Simmental didominasi oleh warna putih susu,

sedangkan sapi Peranakan Ongole didominasi oleh warna cream. Sapi Simmental mempunyai warna semen putih susu (PS) 66%, cream (C) 34% dan putih bening (PB) 0%, sedangkan untuk sapi Peranakan Ongole mempunyai warna semen yang didominasi oleh warna cream (C) 58,5%, putih susu (PS) 41,4% dan putih bening (PB) 0%. Garner and Hafez (2000) menyatakan sapi memiliki warna semen seperti susu atau krem keputih-putihan dan keruh. Sapi memiliki semen berwarna keputih-putihan hampir seperti susu, dimana derajat keputih-putihan semen sebagian besar tergantung pada konsentrasi spermatozoanya. Susilawati (2011) menyatakan bahwa semen sapi normal umumnya berwarna putih kekuning-kuningan atau seperti putih susu dikarenakan adanya riboflavin didalam semen. Dewi, dkk., (2012) menambahkan bahwa warna semen dipengaruhi oleh tingkat rangsangan, frekuensi ejakulasi, dan kualitas dari pakan yang diberikan. Perbedaan warna semen yang dihasilkan dari ejakulasi juga berhubungan dengan jenis hewan (Kanchan *et al.*, 2015).

4.1.6 Motilitas Massa Semen Segar

Penilaian motilitas massa semen segar sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole dilakukan dengan pengamatan mikroskopis dengan cara memberikan penilaian dalam 4 kategori antara lain: gerak massa sangat baik (+++), gerak massa baik (++), gerak massa cukup (+) dan gerak masa buruk (0). Hasil pengukuran motilitas massa semen segar sapi Simmental dan sapi PO terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengukuran motilitas massa semen segar sapi Simmental dan sapi PO dalam 1 tahun.

MOTILITAS MASSA	Bangsa Sapi	
	Simmental	PO
0 (%)	0	0
1+ (%)	2	6,06
2+ (%)	98	93,9
3+ (%)	0	0

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap motilitas massa semen segar sapi Simmental nilai (++): 98%, (+): 2% dan sapi Peranakan Ongole (++): 93,9%, (+): 6,06%. Nilai motilitas massa (++) merupakan nilai standart minimal semen bisa diproses menjadi semen beku. Hal ini menunjukkan bahwa semen sapi Simmental maupun sapi PO memiliki kualitas yang baik dan layak untuk dilakukan proses lebih lanjut. Susilawati (2011) menyatakan bahwa gerak massa spermatozoa dikatakan sangat baik (+++) apabila terlihat adanya gelombang besar, banyak, gelap, tebal dan aktif seperti gumpalan awan hitam dekat waktu hujan yang bergerak cepat, berpindah-pindah tempat. Baik (++) apabila terdapat gelombang-gelombang tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lamban. Kurang baik (+) apabila tidak terlihat gelombang melainkan gerakan-gerakan individual aktif progresif. Buruk (0) apabila hanya sedikit ada gesekan-gesekan individual. Ax, Dally, Didion, Lenz, Love, Varner, Hafez and Bellin (2000) menambahkan bahwa nilai motilitas massa semen paling bagus yaitu 3+ tampak terlihat adanya pergerakan koloni spermatozoa

sangat progresif dan pekat serta nilai 2+ yang menunjukkan pergerakan koloni spermatozoa progresif tipis atau tidak terlalu pekat.

4.2 Motilitas Individu Spermatozoa *Before Freezing* dan *Post Thawing Motility*

Motilitas *before freezing* adalah motilitas individu setelah dilakukan proses pengenceran dan ekuilibrasi. Standart motilitas *before freezing* di BIB Ungaran yaitu $\geq 55\%$. Hasil pengukuran motilitas individu *before freezing* terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan rata-rata motilitas individu spermatozoa sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole *before freezing* (BF) dan *post thawing motility* (PTM) dalam 1 tahun.

Parameter	Bangsa Sapi	
	Simmental	PO
Motilitas Individu BF (%)	$54,65 \pm 8,5^a$	$48,38 \pm 18,99^b$
PTM (%)	$38,7 \pm 8,54^a$	$35,5 \pm 13,98^b$

Keterangan : Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 4. terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) rata-rata motilitas *before freezing* sapi Simmental dan sapi PO. Motilitas individu spermatozoa sapi Simmental = $54,65 \pm 8,5\%$ dan sapi PO = $48,38 \pm 18,99\%$. Hasil tersebut masih dibawah standart BIB Ungaran, karena penghitungan dilakukan pada semua semen yang diproses menjadi semen beku ada beberapa sampel semen sapi Simmental dan PO yang

memiliki motilitas individu *before freezing* kurang dari 55% tetapi kebanyakan $\geq 55\%$. Semen dengan motilitas individu $\geq 55\%$ akan dilanjutkan ke proses pembekuan, sedangkan semen dengan motilitas individu $\leq 55\%$ akan di afkir (tidak dilanjutkan ke proses pembekuan).

Menurut Lukman *et al.* (2014) penurunan persentase spermatozoa terjadi karena kerusakan membran spermatozoa oleh tekanan osmotik sel. Membran berfungsi untuk melindungi sel, akibatnya mengganggu proses metabolisme intraseluler spermatozoa dan mengakibatkan kematian spermatozoa. Zelpina, dkk., (2012) menyatakan bahwa pada saat ekuilibrase spermatozoa beradaptasi dengan pengencernya, spermatozoa sangat cepat terpengaruh oleh perbedaan suhu baik selama proses pendinginan, pembekuan ataupun *thawing*, sehingga dapat menurunkan persentase motilitas spermatozoa pada saat pembekuan. Hanifi, dkk., (2016) menambahkan kualitas semen *before freezing* dipengaruhi oleh jenis *bull*. Setiap individu memiliki kualitas spermatozoa yang berbeda meskipun dipelihara dengan sistem dan manajemen pakan yang seragam, hal ini berkaitan dengan kondisi masing-masing individu seperti kualitas organ reproduksi yang dapat mempengaruhi kualitas semen. Respon yang tidak berbeda antara *bull* satu dengan *bull* yang lain karena adanya pengaruh genetik dari tetua *bull*.

Pengujian *post thawing motility* dilakukan dengan cara semen beku di *thawing* pada suhu 37°C selama 30 detik. Semen beku yang telah di *thawing*, diambil untuk dilakukan pengamatan spermatozoa motil progresif menggunakan perbesaran 10x40. Persentase spermatozoa motil progresif diamati dan dinyatakan dalam persen. Standart motilitas *post thawing* BIB Ungaran yaitu 40%. Berdasarkan Tabel 4,

terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) rata-rata *post thawing motility* sapi Simmental dan sapi PO. Motilitas sapi Simmental $38,7 \pm 8,54$ dan sapi PO $35,5 \pm 13,98$. Tinggi rendahnya nilai PTM tersebut dipengaruhi oleh bangsa sapi. Hal ini didukung oleh Salim, Susilawati dan Wahjuningsih (2012) bahwa bangsa dan spesies ternak yang berbeda akan menghasilkan kualitas semen yang berbeda pula. Hal ini dapat mempengaruhi daya tahan spermatozoa pada semen beku yang telah mengalami proses *thawing*.

Menurut Chenoweth *et al.* (2005) bahwa faktor genetik, umur, rumpun ternak serta variasi individu dapat mempengaruhi ketahanan sel sperma terhadap cekaman suhu (*thermal shock*) pada saat proses *thawing* berlangsung. Penurunan motilitas selama inkubasi dapat terjadi karena perubahan morfologi spermatozoa. Mitokondria yang terkandung di bagian tengah dan ekor spermatozoa setelah pembekuan mencair. Hilangnya mitokondria di bagian tengah dan rusaknya ekor spermatozoa sering terjadi saat *pasca thawing*. Perubahan tersebut dapat mempengaruhi fungsi mitokondria dan ekor, sehingga berdampak mengurangi gerakan spermatozoa (Harairy, Eid, Zeidan, Salaam and Kishk, 2011). Lukman *et al.* (2014) menambahkan penurunan persentase motilitas sperma terjadi karena kerusakan membran spermatozoa oleh tekanan osmotik dari sel. Membran berfungsi untuk melindungi sel, rusaknya membran spermatozoa akan mengganggu proses metabolisme intraseluler sperma, hal ini bisa menyebabkan kematian spermatozoa.

4.3 Recovery Rate (RR) dan Produksi Semen Beku

Penurunan motilitas spermatozoa pada saat proses pembekuan dihitung dengan cara motilitas spermatozoa setelah pembekuan dibagi dengan motilitas spermatozoa sebelum pembekuan kemudian dikalikan 100%. Hasil perbandingan rata-rata *recovery rate* semen sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan rata-rata *recovery rate* dan produksi semen beku sapi Simmental dan sapi PO.

Parameter	Bangsa Sapi	
	Simmental	PO
<i>Recovery rate</i> (%)	69,15 ± 15,15 ^a	63,80 ± 25,81 ^b
Produksi straw/ penampungan (buah)	249,34 ± 80,57 ^a	200,78 ± 101,73 ^b

Keterangan : Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$).

Recovery rate (RR) adalah kemampuan pemulihan spermatozoa setelah pembekuan dengan cara membandingkan persentase spermatozoa motil pada semen segar dengan *pasca thawing* (Garner and Hafez, 2000). Keberhasilan pembekuan semen tidak hanya dinilai dari persentase motilitas individu setelah *thawing*, namun lebih pada persentase spermatozoa yang dapat pulih kembali setelah pembekuan yang menggambarkan keberhasilan dari proses pembekuan itu sendiri. Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) rata-rata *recovery rate* pada

sapi Simmental dengan sapi Peranakan Ongole. Sapi Simmental memiliki nilai *recovery rate* lebih besar daripada sapi Peranakan Ongole (69,15 vs 63,80)%. Nilai *recovery rate* kedua bangsa tersebut dalam kategori baik dilihat dari motilitas individu setelah *thawing* yaitu 40%. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Komariah, dkk., (2013) yang melaporkan nilai *recovery rate* semen beku pada tiga bangsa sapi Limousine, Simmental dan Frisien Holstein masing-masing sebesar 58,87 ; 56,27 dan 58,87%. Sunami, dkk., (2017) menambahkan bahwa perbedaan pada nilai *recovery rate* dipengaruhi oleh motilitas individu semen segar, individu ternak, proses pengenceran dan pembekuan.

Produksi semen beku yang dilakukan di laboratorium produksi BIB Ungaran meliputi beberapa tahap yang memerlukan parameter yang berbeda-beda setiap tahapnya. Selain tahap produksi semen yang diproses juga melewati *Quality Control*. *Quality control* ini dilakukan sebanyak tiga kali. Tahapan produksi semen ini diawali dengan tahap praproduksi. Tahapan-tahapan ini ialah sterilisasi bahan dan alat yang akan digunakan, kemudian pembuatan *buffer* untuk dasar pengenceran semen, setelah itu pembuatan pengencer A dan pengencer B. *Buffer* yang digunakan ini berbeda untuk kambing dan sapi. Pengencer semen sapi ialah dari susu skim sedangkan untuk kambing ialah Andromed. Perbedaan pengencer A dan B ialah komposisinya. Pengencer A komposisinya: susu skim, antibiotik, kuning telur, glukosa, dan buffer, sedangkan pengencer B komposisinya antibiotik, kuning telur, glukosa, buffer, dan gliserol.

Tahapan produksi semen berikutnya ialah penerimaan semen di laboratorium kemudian melakukan *Quality Control* pertama untuk menentukan semen segar tersebut memenuhi

standar atau tidak memenuhi standar untuk dibekukan. *Quality control* itu meliputi pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan makroskopis ini meliputi volume, warna dan pH. Pemeriksaan mikroskopis meliputi gerakan massa minimal ++, motilitas individu $\geq 70\%$, dan konsentrasi minimal 900.000.000 spermatozoa/ml semen. Apabila semen memenuhi standar maka semen tersebut akan ditambahkan dengan pengencer A secara bertahap. Jika dalam pengujian spektrofotometer volume pengencer ≥ 50 ml semen akan diencerkan dengan pengencer A sebanyak 10 ml, jika ≤ 50 ml maka akan diencerkan dengan pengencer A sebanyak 5 ml. Setelah itu semen disimpan dalam *cool top* dengan direndam dalam *water jacket* selama 3-5 menit, kemudian semen dikeluarkan dari *Water jacket* dan tetap disimpan dalam *cool top*. Lima puluh menit kemudian sisa pengencer A dimasukkan ke dalam semen. Setelah itu semen akan ditambahkan pengencer B saat akan dilakukan *Quality Control* kedua (*Before Freezing*). *Quality Control* ini memiliki parameter motilitas $\geq 55\%$ dan 2+. Setelah lulus *Quality control* kedua semen akan melewati tahapan *sealing felling and printing*.

Semen dimasukkan ke dalam *straw-straw* yang sesuai dengan warna kode *bull*. Warna biru muda merupakan kode warna untuk Peranakan Ongole, tanpa warna untuk *Simmental*, biru tua untuk Brahman, merah muda untuk Limousin, abu-abu untuk FH, kuning untuk kambing, dan hijau untuk Brangus. Kode yang tertera dalam *straw* tersebut berarti semen tersebut diproduksi oleh BIB Ungaran dengan nama *bull*, tahun produksi ke-P dengan produksi. Kode *bull* di akhir merupakan kode internasional setiap *bull*. *Bull* kode 2 untuk Peranakan Ongole, 3 untuk FH, 4 untuk brahman, 6 untuk

Simmental, 8 untuk Limosin, 14 untuk Brangus, dan 20 untuk kambing. Setelah dimasukkan ke dalam straw semen siap untuk disimpan dalam goblet. Goblet disimpan dalam *container*. Semen disimpan dengan cara direndam dengan nitrogen cair dengan suhu -196°C . Kemudian semen akan melewati *Post Thawing Motility* atau *Quality Control*. *Quality Control* ini memiliki parameter yang berbeda-beda untuk waktu yang berbeda saat pengamatan. Saat 0 jam parameter yang digunakan ialah motilitas minimal 40% dan gerakan individu minimal 3, setelah 4 jam parameter yang digunakan ialah motilitas minimal 20% dan gerakan individu minimal 2, setelah 24 jam parameter yang digunakan ialah motilitas minimal 10% dan gerakan individu minimal 2. Setelah melewati semua proses tersebut semen akan disimpan sampai waktu didistribusikan tiba.

Berdasarkan Tabel 5, terdapat perbedaan signifikan ($P < 0,05$) rata-rata produksi *straw* semen pada sapi Simmental dan sapi Peranakan Ongole. Produksi *straw* sapi Simmental sebanyak 249,34 buah/ penampungan dan sapi Peranakan Ongole sebanyak 200,78 buah/penampungan. Sapi Simmental memiliki total spermatozoa ($9261,46 \pm 2548,54$) juta spermatozoa lebih tinggi dari sapi PO ($8010,33 \pm 2394,82$) juta spermatozoa. Produksi *straw* semen beku kedua bangsa sapi tersebut rendah dikarenakan ada beberapa sampel semen sapi Simmental maupun PO yang memiliki motilitas individu *before freezing* kurang dari 55%, sehingga tidak dapat dilanjutkan ke proses *freezing* dan dilakukan pembuangan (afkir). Hasil tersebut lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Rahmawati, dkk., (2015) yang melaporkan bahwa produksi *straw* semen beku pada sapi Simmental sebanyak 329,27 buah/penampungan dan sapi Peranakan Ongole

sebanyak 310,41 buah/penampungan. Perbedaan jumlah *straw* semen beku yang diproduksi dipengaruhi oleh jumlah spermatozoa motil, proses pengenceran dan pembekuan. Bangsa sapi Simmental memiliki produksi *straw* lebih tinggi dari bangsa sapi Peranakan Ongole dikarenakan bangsa sapi Simmental memiliki persentase motilitas dan konsentrasi yang relatif tinggi, sehingga berkorelasi dengan jumlah *straw* semen beku yang dihasilkan. Akhter *et al.* (2013) menyatakan bahwa perbedaan dalam produksi semen disebabkan karena variasi bangsa. Hal ini sependapat dengan Zamuna, dkk., (2015) bahwa pada bangsa yang berbeda menghasilkan jumlah produksi semen beku yang berbeda.

Savitri, Suharyati dan Siswanto (2014) menyatakan bahwa proses pengolahan seperti penampungan semen, pengenceran, ekuilibrase atau penyesuaian suhu dan pembekuan mempengaruhi kualitas semen beku yang akan diaplikasikan pada ternak. Semakin lama semen cair disimpan pada suhu rendah (5°C) maka semakin banyak sperma yang mati akibat ketidakmampuan medium mempertahankan pH yang semakin asam karena terakumulasinya asam laktat yang merupakan racun sisa metabolisme. Igna, Moje, Mircu, Roman, Ghiurca, Casaleam and Carnescu (2010) menambahkan bahwa jumlah *straw* yang dihasilkan pejantan dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama suhu yang memiliki pengaruh dalam produksi spermatozoa. Pada bulan penampungan dengan kondisi hangat dengan suhu 20° C mengakibatkan kerugian pada produksi *straw*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Volume semen segar Sapi PO lebih tinggi dari Sapi Simmental. Konsentrasi spermatozoa, motilitas spermatozoa *before freezing*, *recovery rate*, *post thawing motility* dan jumlah produksi *straw* Sapi Simmental lebih tinggi dari Sapi PO. Derajat keasaman (pH) dan motilitas individu semen segar pada Sapi Simmental dan Sapi PO sama.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang perbandingan produksi semen segar, *recovery rate* dan semen beku pada berbagai umur Sapi Simmental dan Sapi PO.



DAFTAR PUSTAKA

- Adhyatma, M., N. Isnaini dan Nuryadi. 2013. Pengaruh Bobot Badan Terhadap Kualitas dan Kuantitas Semen Sapi Simmental. *Jurnal Ternak Tropika*. 14 (2): 53-62.
- Aisah, S., N. Isnaini dan S. Wahjuningsih. 2017. Kualitas Semen Segar dan Recovery Rate Sapi Bali Pada Musim Yang Berbeda. *Jurnal-Jurnal Ilmu Peternakan*. 27 (1): 63-79.
- Akhter, S., A. K. Azad., Z. Rahman and A. Ashraf. 2013. Study on the Quality of Semen of Different Genetic Groups of Bull from Khulna Region of Bangladesh. *International Journal of Pharmaceutical and Medical Research*. 1 (1): 19-23.
- Ax, R. L., M. R. Dally., B. A. Didion., R. W. Lenz., C. C. Love., D. D. Varner., B. Hafez and M. E. Bellin. 2000. Semen Evaluation. In *Reproduction in Farm Animal*. 7th Edition. E.S.E. Hafez (ed). Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA.
- Azzahra, F. Y., E. T. Setiatin dan D. Samsudewa. 2016. Evaluasi Motilitas dan Persentase Hidup Semen Segar Sapi PO Kebumen Pejantan Muda. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 11 (2): 99-107.
- Blakely, J dan D. H, Bade. 1992. *Ilmu Peternakan IV*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Chenoweth, P. Z., H. A Goolsby and S. D Prien. 2005. Preliminary Evaluation of a Unique Freezing Technology for Bovine Sperm Cryopreservation. *Reprod. Dom Animal*. 40: 98-99.

- Dewi, A. S., Y. S. Ondho dan E. Kurnianto. 2012. Kualitas Semen Berdasarkan Umur pada Sapi Jantan Jawa. *Animal Agriculture Journal*. 1 (2): 126-133.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Bandung : Alfabeta.
- Garner, D. L. and E. S. E. Hafez. 2000. Spermatozoa and Seminal Plasma. In *Reproduction in Farm Animal*. 7th ed., E.S.E. Hafez (ed). Lea and Febiger Publishing, Philadelphia.
- Hanifi, H., M. N. Ihsan dan T. Susilawati. 2016. Pengaruh Lama Ekuilibrasi pada Proses Pembekuan Terhadap Kualitas Semen Sapi Wagyu Menggunakan Pengencer Andromed. *Jurnal Ternak Tropika*. 17 (1): 31-41.
- Harairy, M. A., N. Laila., A. E. B. Zeidan., A. M. A. Salaam and M. A. M. E. Kishk. 2011. Quality and Fertility of the Frozen-thawed Bull Semen as Affected by the Different Cryoprotectants and Glutathione Level. *Journal of American Science*. 7 (5): 791-801.
- Hartati., Sumadi., Subandriyo dan T. Hartatik. 2010. Keragaman Morfologi dan Diferensiasi Genetik Sapi Peranakan Ongole di Peternakan Rakyat. *JITV*. 15 (1): 72-80.
- Hossain, M. E., M. M. Khatun., M. M. Islam and O. F. Miazi. 2012. Semen Characteristic of Breeding Bull at the Central Cattle Breeding and Dairy Farm of Bangladesh. *Journal Animal Science*. 41 (1): 1-5.
- Husin, N., T. Suteky dan Kususiya. 2007. Uji Kualitas Semen Kambing Nubian dan Peranakannya (Kambing Nubian X PE) serta Kambing Boer Berdasarkan Lama

- Penyimpanan. Jurnal Sains Peternakan Indonesia. 2 (2): 57-65.
- Ignia, V., A. Moje., C. Mircu., M. Roman., C. Ghirca., D. Casalean and H. Carnescu. 2010. The Influence of Some Factors and Age on Semen Production of Fleckvieh Bull. *Lucrari Stintifice Medica Veterinara*. XLIII (2): 56-63.
- Ismaya. 2014. *Bioteknologi Inseminasi Buatan Pada Sapi Dan Kerbau*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kaka, A., A. A. Memon., P. Khatri., H. K. Kumbhar., D. H. Kalhoro., M. Tariq., A. Pirzado and A. N. Tunio. 2016. Determination of Quality Characteristics of Kundhi Buffalo Bull Semen. *Journal of Basic & Applied Sciences*. 12: 394-397.
- Kanchan and J.S. Matharoo. 2015. Effect of Semen Colour on Seminal Characteristics in Cattle Bulls. *Indian J. Anim.* 49 (1): 146-147.
- Khairi, F. 2016. Evaluasi Produksi dan Kualitas Semen Sapi Simmental Terhadap Tingkat Bobot Badan Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 13 (2): 54-58.
- Komariah., L. Arifiantini, dan F. W. Nugraha. 2013. Kaji Banding Kualitas Spermatozoa Sapi Simmental, Limousine, dan Friesian Holstein terhadap Proses Pembekuan. *Buletin Peternakan*. 37 (3): 143-147.
- Kusrianty, N., Mirajuddin dan Awalludin. 2016. Efektifitas Inseminasi Buatan pada Sapi Potong Menggunakan Semen Cair. *e-Jurnal Mitra Sains*. 4 (1): 50-57.

- Lemma, A and T. Shemsu. 2015. Effect of Age Breed on Semen Quality and Breeding Soundness Evaluation of Pre-Service Young Bull. *Journal of Reproduction and Infertility*. 6 (2): 35-40.
- Lestari, S. D., T. R. Tagama dan D. M. Saleh. 2013. Profil Produksi Semen Segar Sapi Simmental Pada Tingkat Umur yang Berbeda Di Balai Inseminasi Buatan Lembang Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (3): 897-906.
- Lestari, T. P. S., M. N. Ihsan dan N. Isnaini. 2014. Pengaruh Waktu Simpan Semen Segar dengan Pengencer Andromed Pada Suhu Ruang Terhadap Kualitas Semen Kambing Boer. *Jurnal Ternak Tropika*. 15 (1): 43-50.
- Lukman, H Y., W. Busono., S. Wahyuningsih and S. Suyadi. 2014. Sperm Motility and Viability after α -Tocopherol Dilution in Tris Aminomethane-Base Extender During Cold Storage in Bali Bull. *International Journal of ChemTech Research*. 6 (14): 5726-5732.
- Melita, D., Dasrul dan Adam. 2014. Pengaruh Umur Pejantan dan Frekuensi Ejakulasi Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Aceh. *Jurnal Medika Veterinaria*. Vol. 8 (1): 15-19.
- Muada ,B., U. Paputungan., M. J. Hendrik dan S. H. Turangan. 2017. Karakteristik Semen Segar Sapi Bangsa Limousine dan Simental di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Jurnal Zootek ("Zootek" Journal)*. 37 (2): 360-369.
- Nuryadi. 2000. *Dasar-dasar Reproduksi Ternak*. Malang: Universitas Brawijaya.

- Nyuwita, A., T. Susilawati dan N. Isnaini. 2015. Kualitas Semen Segar dan Produksi Semen Beku Sapi Simmental pada Umur yang Berbeda. *Jurnal Ternak Tropika*. 16 (1): 61-68.
- Prasetyo, A. A., T. R. Tagama dan D. M. Saleh. 2013. Kualitas Semen Segar Sapi Simmental yang dikoleksi dengan Interfal yang berbeda di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (3): 907-913.
- Rachmawati, A. 2010. Motilitas dan Viabilitas Semen Rusa Timor Menggunakan Pengencer yang Berbeda pada Suhu 5°C. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 20 (2): 1-7.
- Rahman, M. A., N. S. Juyena., J. U. Ahmed., R. N. Ferdausy., S. Chakma., Z. Rine and A. M. M. Tarif. 2014. Evaluation of Semen for Breeding Soundness of Four Different Breeds of Bull used for Artificial Insemination. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 7 (9): 28-34.
- Rahmawati, M. A., T. Susilawati dan M. N. Ihsan. 2015. Kualitas Semen dan Produksi Semen Beku pada Bangsa Sapi dan Bulan Penampungan yang Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25 (3): 25 -36.
- Salim, M. A., T. Susilawati dan S. Wahjuningsih. 2012. Pengaruh Metode Thawing Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Bali, Sapi Madura dan Sapi PO. *Jurnal Agripet*. 12 (2): 14-19.
- Saputra, D. J., M. N. Ihsan dan N. Isnaini. 2017. Korelasi Antara Lingkar Skrotum dengan Volume Semen, Konsentrasi dan Motilitas Spermatozoa Pejantan Sapi Bali. *Jurnal Ternak Tropika*. 18 (2): 47-53.

- Savitri, F., S. Suharyati dan Siswanto. 2014. Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Penambahan Berbagai Dosis Vitamin C pada Bahan Pengencer Skim Kuning Telur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 2 (3): 30-36.
- Sudarmanto., T. Susilawati dan N. Isnaini. 2015. Pengaruh Lama Gliserolisasi Terhadap Keberhasilan Produksi Semen Beku Sapi Simmental. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 25 (2): 43-48.
- Sunami, S., N. Isnaini dan S. Wahjuningsih. 2017. Kualitas Semen Segar dan *Recovery Rate* (RR) Sapi Limousin pada Musim yang Berbeda. *Jurnal Ternak Tropika*. 18 (1): 36-50.
- Sundari, T. W., T. R. Tagama dan Maidaswar. 2013. Korelasi Kadar pH Semen Segar dengan Kualitas Semen Sapi Limousine di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1 (3): 1043-1049.
- Supartini, N dan H. Darmawan. 2014. Profil Genetik dan Peternak Sapi Peranakan Ongole Sebagai Strategi Dasar Pengembangan Desa Pusat Bibit Ternak. *Jurnal Buana Sains*. 14 (1): 71-84.
- Suryana. 2009. Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong Berorientasi Agribisnis dengan Pola Kemitraan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28 (1): 29-37.
- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. Malang: UB Press.
- Sutarno and A. D. Setyawan. 2016. The Diversity of Local Cattle in Indonesia and the Efforts to Developsuperior Indigenous Cattle Breeds. *Biodiversitas*. 17 (1): 275-295.

- Tambing, S. N., M. R. Toelihere., T. L. Yusuf., B. Purwantra., I. K. Utama dan P. Z. Situmorang. 2003. Pengaruh Frekuensi Ejakulasi Terhadap Karakteristik Semen Segar dan Kemampuan Libido Kambing Saanen. *J. Sain Vet.* 21 (2): 57-65.
- Vallorani, C., M. Spinaci., D. Bucci., C. Tamanini and G. Galeati. 2010. Effect of Antioxidants on Boar Spermatozoa During Sorting and Stroge. *Animal Reproduction Science* 122: 58- 65.
- Wahyuningsih, A., D. M. Saleh dan Sugiyatno. 2013. Pengaruh Umur Pejantan dan Frekuensi Penampungan Terhadap Volume dan Motilitas Semen Segar Sapi Simmental di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Jurnal Ilmiah Peternakan.* 1 (3): 947-953.
- Widjaja, N., T. Akhdiat dan D. Purwasih. 2017. Pengaruh Deposisi Semen Terhadap Keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Sains Peternakan.* 15 (2): 49-51.
- Yendraliza. 2013. Pengaruh Nutrisi Dalam Pengelolaan Reproduksi Ternak. *Kutubkhanah.* 16 (1): 20-26.
- Yulyanto, C. A., T. Susilawati dan M. N. Ihsan. 2014. Penampilan Reproduksi Sapi Peranakan Ongole (PO) dan Sapi Peranakan Limousin di Kecamatan Sawoo Kabupaten Ponorogo dan Kecamatan Tugu Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan.* 24 (2): 49-57.
- Zamuna, A. A. K. K. M., T. Susilawati., G. Ciptadi dan Marjuki. 2015. Perbedaan Kualitas Semen dan Produksi Semen Beku pada Berbagai Bangsa Sapi Potong. *Jurnal Ternak Tropika.* 16 (2): 01-06.

- Zelpina, E., B. Rosadi dan T. Sumarsono. 2012. Kualitas Spermatozoa Post Thawing dari Semen Beku Sapi Perah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 15 (2): 94-102.
- Zulyazaini., Dasrul., S. Wahyuni., M. Akmal dan M. A. N. Abdullah. 2016. Karakteristik Semen dan Komposisi Kimia Plasma Seminalis Sapi Aceh yang dipelihara di BIBD Saree Aceh Besar. *J. Agripet*. 16 (2): 121- 130.

